

Spectral Profiler による月極永久影中の氷探査

Search for lunar polar ice by Spectral Profiler onboard SELENE

中村 良介[1]; 松永 恒雄[2]

Ryosuke Nakamura[1]; Tsuneo Matsunaga[2]

[1] 宇宙機構; [2] 国環研

[1] JAXA; [2] NIES

月の高緯度地方に存在するクレーターの内部には、太陽にまったく照らされない永久影領域が存在する。ルナプロスペクターによる中性子観測が示唆するように、この永久影領域に H₂O 氷が存在するならば、その供給源が彗星・太陽風・月内部のいずれであるにせよ、月の起源と進化を探るための重要な鍵となる。また、将来の有人基地の建設さらには人類の宇宙進出において、計り知れないほど大きな役割を果たすであろう。

SP (Spectral Profiler) は、月探査機 SELENE に搭載される可視・赤外分光装置である。月面上のフットプリントは約 500m であり、500nm~2500nm の範囲の連続スペクトルを取得する。永久影領域は、直接の日射にはさらされないが、周囲の日向の領域(特にクレーターリム)からの散乱光を受けているため、ある程度の輝度を持っている。我々は SP の高い感度を生かし、永久影領域に存在する氷の近赤外域における吸収帯を捉えることを目指す。まず高緯度地域に存在するクレーターの形状・散乱特性をモデル化し、永久影領域からの二次散乱光強度を定量的に計算した。この計算結果と、打上げ前の光学試験で測定された SP フライトモデルの実性能から、緯度 85~88 度付近に存在する bowl-shaped crater 内の永久影領域については、十分な SNR で 1.5 μ m 付近の H₂O 氷の吸収を捉えられることが明らかとなった。次いで、月極モザイク画像上で、具体的な探査対象候補となるクレーターの同定した。もし、SP によってこれらのクレーター底の永久影領域に氷が発見されれば、その地形を レーザー高度計 LALT や レーダーサウンダー LRS によって詳細に調べることができる。線分光計 GRS は空間分解能は低いものの、表層よりも数 cm 程度下にある氷を検知することができるため、表面を 500m の分解能で捉える SP とは相補的な情報を提供するかもしれない。また可視から 1 μ m にかけての氷の反射率は岩石にくらべて非常に高いため、表面の霜を地形カメラ TC や LALT によって、局所的な高反射率スポットとして捉えられる可能性もある。